



INGENIEURBÜRO FÜR SCHALLSCHUTZ
DR. F. THOMAS & H. SCHMIDL GBR

Mess-Stelle nach § 26 BImSchG

Berlin
Brandenburg
Hamburg
Mecklenburg-Vorpommern
Niedersachsen
Sachsen
Sachsen-Anhalt

Messungen von Geräuschemissionen
und -immissionen

Berechnung von Geräuschemissionen
und -immissionen

Gutachten in Genehmigungsverfahren

§ 47c BImSchG Lärmkarten

§ 47d BImSchG Lärmaktionspläne

Arbeitsplatzbeurteilung

Bau- und Raumakustik

Bauleitplanung

Verkehrslärm

Sport- und Freizeitlärm

ECO AKUSTIK
Ingenieurbüro für Schallschutz
Dr. F. Thomas & H. Schmidl GbR

An der Sülze 1
39179 Barleben

Tel.: +49 (0)39203 6 02 29
Fax: +49 (0)39203 6 08 94
mail@eco-akustik.de
www.eco-akustik.de

SCHALLTECHNISCHES GUTACHTEN

zur

**Lärmaktionsplanung
für die Stadt Wanzleben – Börde**

Lärmart: Straßenlärm

Stand: 24.07.2013

Gutachten Nr.: ECO 13041

SCHALLTECHNISCHES GUTACHTEN

zur

Lärmaktionsplanung für die Stadt Wanzleben – Börde

Lärmart: Straßenlärm

Stand: 24.07.2013

| | |
|---------------|---|
| Auftraggeber: | Stadt Wanzleben – Börde Postfach 1128 39164 Wanzleben |
| Auftrags-Nr.: | ECO 13041 |
| Auftrag vom: | 03.06.2013 |
| Bearbeiter: | Dipl.-Phys. Schmidl, B.Eng. Richter |
| Seitenzahl: | 34 |
| Datum: | 24.07.2013 |

Inhaltsverzeichnis

| | |
|---|-----------|
| INHALTSVERZEICHNIS | 2 |
| TABELLENVERZEICHNIS | 4 |
| ABBILDUNGSVERZEICHNIS | 5 |
| 1. AUFGABENSTELLUNG | 6 |
| 2. UNTERLAGEN | 7 |
| 2.1 PLÄNE..... | 7 |
| 2.2 NORMEN, RICHTLINIEN UND VERWALTUNGSVORSCHRIFTEN..... | 7 |
| 2.3 SONSTIGE LITERATUR UND SCHREIBEN..... | 8 |
| 3. ERGEBNISSE DER LÄRMKARTIERUNG | 9 |
| 4. LÄRM-BEWERTUNGSMAß: NOISE SCORE | 10 |
| 4.1 MOTIVATION..... | 10 |
| 4.2 BERECHNUNG..... | 11 |
| 4.3 ANWENDUNG BEI DER LÄRMAKTIONSPLANUNG..... | 11 |
| 5. LOKALISIERUNG DER HOTSPOTS | 12 |
| 5.1 KENNZEICHNUNG DES UNTERSUCHUNGSGEBIETES..... | 12 |
| 5.2 AUSWAHL DER HOTSPOTS..... | 14 |
| 5.3 PRIORITÄTENREIHUNG DER HOTSPOTS..... | 16 |
| 5.3.1 <i>HS1 Lindenpromenade – Ost</i> | 17 |
| 5.3.2 <i>HS2 Lindenpromenade – West</i> | 18 |
| 5.3.3 <i>Berechnung der Belastetenzahlen und Prioritätenreihung</i> | 19 |
| 6. MAßNAHMENKATALOG | 21 |
| 6.1 VORBEMERKUNG..... | 21 |
| 6.2 MAßNAHMEN AN DER QUELLE..... | 22 |
| 6.2.1 <i>Vermeidung</i> | 22 |
| 6.2.2 <i>Verkehrslenkung und Umverteilung</i> | 22 |
| 6.2.3 <i>Verkehrsorganisation</i> | 24 |
| 6.2.4 <i>Straßenraumgestaltung</i> | 25 |
| 6.2.5 <i>Fahrbahnqualität</i> | 25 |
| 6.2.6 <i>Geräuscharme Fahrzeuge im ÖPNV /11/</i> | 27 |
| 6.3 MAßNAHMEN AM ÜBERTRAGUNGSWEG..... | 27 |
| 6.3.1 <i>Abschirmung</i> | 27 |
| 6.3.2 <i>Passiver Lärmschutz</i> | 28 |

| | |
|--|-----------|
| 7. MAßNAHMENANALYSE | 29 |
| 7.1 HS1 – LINDENPROMENADE – OST..... | 30 |
| 7.2 HS2 – LINDENPROMENADE – WEST | 32 |
| 8. ZUSAMMENFASSUNG..... | 34 |

Tabellenverzeichnis

| | |
|---|----|
| Tabelle 1: Zahl der von Lärm an Hauptverkehrsstraßen belasteten Einwohner /13/..... | 9 |
| Tabelle 2: Zahl der von Lärm an Hauptverkehrsstraßen belasteten Wohnungen und Flächen /13/ | 9 |
| Tabelle 3: Qualifizierung von „Wohnen“ für unterschiedliche Grade der Lärmbelastung nach /12/ | 10 |
| Tabelle 4: Hotspots innerhalb der Grenzen der Stadt Wanzleben – Börde | 14 |
| Tabelle 5: Betroffenzahlen des HS1 Lindenpromenade – Ost im Istzustand nach VBEB..... | 17 |
| Tabelle 6: Betroffenzahlen des HS2 Lindenpromenade – West im Istzustand nach VBEB | 18 |
| Tabelle 7: Einwohner beider Hotspots in den Pegelbereichen | 19 |
| Tabelle 8: Einfluss der Straßenoberfläche auf die Lärmwirkung /11/ | 26 |
| Tabelle 9: Vergleich der Lärminderungsmaßnahmen an der Lindenpromenade – Ost (HS1) für L_{DEN} und L_{Night} mittels Betroffenzahlen und Noise Score | 30 |
| Tabelle 10: Vergleich der Lärminderungsmaßnahmen an der Lindenpromenade – West (HS2) für L_{DEN} und L_{Night} mittels Betroffenzahlen und Noise Score | 32 |

Abbildungsverzeichnis

| | |
|--|----|
| Bild 1: Hypothetische Belästigungsfunktion einer Person nach /12/..... | 10 |
| Bild 2: Übersicht des Untersuchungsgebietes sowie der B246a bzw. der L50 mit mehr als 3 Mio. Kfz/a inklusive der Ortseingangsmarkierung..... | 13 |
| Bild 3: Übersicht des Untersuchungsgebietes sowie der B246a bzw. der L50 mit mehr als 3 Mio. Kfz/a inklusive des flächig gerechneten Noise Scores..... | 15 |
| Bild 4: HS1 Lindenpromenade – Ost (Bild auf B246a in Westrichtung aufgenommen)..... | 17 |
| Bild 5: HS2 Lindenpromenade – West (Bild auf B246a in Westrichtung aufgenommen) | 18 |
| Bild 6: Einwohner in den Pegelbereichen mit $L_{DEN} > 65$ dB(A) | 20 |
| Bild 7: Einwohner in den Pegelbereichen mit $L_{Night} > 55$ dB(A)..... | 20 |
| Bild 8: Lärminderungspotenzial (Mittelungspegel) durch Reduzierung der Verkehrsmengen bei gleich bleibender Verkehrszusammensetzung /11/..... | 23 |
| Bild 9: Schallpegelminderung in Abhängigkeit von der Veränderung der Lkw-Anteile und der Geschwindigkeit /11/ | 23 |
| Bild 10: Beispiel Nachtfahrverbot für Lkw | 24 |
| Bild 11: Schallpegelminderung durch Reduzierung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit für Gussasphalt und Pflaster /11/ | 25 |
| Bild 12: Schallpegelminderung bei unterschiedlich hohen Schallschutzwänden /11/..... | 27 |
| Bild 13: Vergleich der Noise Scores für die Lärminderungsvarianten an der Lindenpromenade – Ost (HS1) | 31 |
| Bild 14: Vergleich der Noise Scores für die Lärminderungsvarianten an der Lindenpromenade – West (HS2)..... | 33 |

1. Aufgabenstellung

Aufgrund der Anforderungen der EG Umgebungslärmrichtlinie 2002/49/EG und der entsprechend geänderten §§ 47 a bis 47 f BImSchG sind die Städte und Gemeinden zur Lärmkartierung an Hauptverkehrsstraßen mit über drei Millionen Kraftfahrzeugen/Jahr in der zweiten Stufe verpflichtet. Die Durchführung dieser Lärmkartierung, insbesondere die Definition der Lärmindizes, die Art der Datenerhebung sowie die Berechnungsverfahren sind in der Verordnung über die Lärmkartierung – 34. BImSchV festgesetzt.

Aus den Ergebnissen der Lärmkartierung sind im Rahmen der Lärmaktionsplanung ggf. Maßnahmen zur möglichen Lärminderung in Bereichen mit hohen Belastetenzahlen bzw. hohen Lärmbelastungen abzuleiten und auf ihre Verhältnismäßigkeit zu prüfen.

ECO Akustik, Ingenieurbüro für Schallschutz, wurde beauftragt, die Lärmaktionsplanung der zweiten Stufe der Stadt Wanzleben – Börde nach den Anforderungen der 34. BImSchV für die Lärmart Straßenverkehr fachlich zu begleiten. So werden im Rahmen dieses Gutachtens die folgenden Punkte abgearbeitet:

- Auswertung der Ergebnisse der Lärmkartierung – Stufe 2 nach Betroffenheitsschwerpunkten (Hotspots)
- Schalltechnische Berechnung der Auswirkung der mit dem Auftraggeber abgestimmten Lärminderungs-Maßnahmen

2. Unterlagen

2.1 Pläne

- /a/ Digitales Geländemodell (DGM1), 3-D Gebäudemodell (LoD1) sowie Hauskoordinaten, AZ: A18-6021106-2011, Landesamt für Vermessung und Geoinformation Sachsen-Anhalt, Stand 2011
- /b/ Straßenabschnitte mit DTV > 8.200 Kfz gemäß den Ergebnissen der bundesweiten Straßenverkehrszählung 2010, Lage der Lärmschutzwände und -wälle in Sachsen-Anhalt, Landesbetrieb Bau, Sachsen-Anhalt
- /c/ Einwohner hausnummerngenau der Stadt Wanzleben, 2010

2.2 Normen, Richtlinien und Verwaltungsvorschriften

- /1/ Richtlinie 2002/49/EG über die Bewertung und Bekämpfung von Umgebungslärm, Europ. Parlament und Rat, 25. Juni 2002
- /2/ BImSchG - Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), das durch Artikel 1 des Gesetzes vom 2. Juli 2013 (BGBl. I S. 1943) geändert worden ist
- /3/ 34. BImSchV - Vierunddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über die Lärmkartierung) (6. März 2006)
- /4/ 16. BImSchV - Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990, BGBl. I S. 1036, geändert am 19. September 2006, BGBl. I S. 2153
- /5/ Richtlinien für straßenverkehrsrechtliche Maßnahmen zum Schutz der Bevölkerung vor Lärm (Lärmschutz-Richtlinien-StV) vom 23.11.2007
- /6/ Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes – VlärmSchR 97
- /7/ Vorläufige Berechnungsmethoden für den Umgebungslärm an Straßen (VBUS), Bundesanzeiger Nr. 154a, 17. August 2006
- /8/ Vorläufige Berechnungsmethode zur Ermittlung von Belastetenzahlen durch Umgebungslärm (VBEB), Bundesanzeiger Nr. 75, 20. April 2007
- /9/ DIN 4109 – Schallschutz im Hochbau, Nov. 1989
- /10/ VDI 2719 – Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen, August 1987

2.3 Sonstige Literatur und Schreiben

- /11/ LAI-Hinweise zur Lärmaktionsplanung gemäß UMK-Umlaufbeschluss 33/2007 von der Umweltministerkonferenz zur Kenntnis genommen mit der Ergänzung zu ruhigen Gebieten entsprechend des Beschlusses zu TOP 10.4.2 der 117. LAI-Sitzung, 25.03.2009
- /12/ Dr. rer. nat. Wolfgang Probst, Zur Bewertung von Umgebungslärm, Zeitschrift für Lärmbekämpfung Nr. 4, Juli 2006
- /13/ ECO 12001 – 2. Stufe der Lärmkartierung für die Stadt Wanzleben – Börde gemäß 34. BImSchV, Stand: 01.03.2012
- /14/ Helmar Pless, Kommunale Handlungsmöglichkeiten zur Bekämpfung von Verkehrslärm, Gutachten für den Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland
- /15/ Lärmaktionsplanung, Informationen für die Kommunen in Baden-Württemberg, LUBW, Karlsruhe, Januar, 2008

3. Ergebnisse der Lärmkartierung

Nach den Anforderungen der 34. BImSchV wurde eine Lärmkartierung für die Stadt Wanzleben – Börde /13/ durchgeführt. Dabei wurden die Lärmindizes L_{DEN} und L_{Night} für die Lärmart Straßenlärm an Hauptverkehrsstraßen mit einer Belegung von über 3 Mio. Kfz/Jahr berechnet und als Isophonenbänder dargestellt. Auf der Grundlage dieser Berechnungsergebnisse wurde nach der „VBEB“ /8/ die Zahl der durch Umgebungslärm belasteten Einwohner entlang dieser Straßen analysiert und in einzelnen Pegelbereichen zusammengefasst (siehe Tabelle 1).

Tabelle 1: Zahl der von Lärm an Hauptverkehrsstraßen belasteten Einwohner /13/

| Intervall L_{DEN} | Belastete (Einwohner) | Intervall L_{Night} | Belastete (Einwohner) |
|-----------------------------------|-----------------------|-------------------------------------|-----------------------|
| | | >50 – 55 dB(A) | 94 |
| >55 – 60 dB(A) | 145 | >55 – 60 dB(A) | 61 |
| >60 – 65 dB(A) | 74 | >60 – 65 dB(A) | 61 |
| >65 – 70 dB(A) | 58 | >65 – 70 dB(A) | 3 |
| >70 – 75 dB(A) | 57 | >70 dB(A) | 0 |
| >75 dB(A) | 0 | | 0 |
| Summe L_{DEN} | 334 | Summe L_{Night} | 219 |

Weiterhin ist nach 34. BImSchV eine tabellarische Angabe über die geschätzte Zahl der lärmbelasteten Wohnungen, die in Gebieten liegen, die mit L_{DEN} Werten von über 55, 65 und 75 dB belastet sind, sowie eine Angabe zur Größe der lärmbelasteten Gebiete erforderlich. Da im vorliegenden Fall keine Angaben zu den Einwohnern pro Wohnung zur Verfügung standen, wurde von einem Standardwert von 2,1 Bewohnern pro Wohnung /8/ ausgegangen.

Tabelle 2: Zahl der von Lärm an Hauptverkehrsstraßen belasteten Wohnungen und Flächen /13/

| Intervall L_{DEN} | | betroffene Wohnungen | belastete Fläche [km ²] |
|---------------------|------|----------------------|-------------------------------------|
| von | bis | | |
| 55 | < 65 | 104 | 2,2 |
| 65 | < 75 | 55 | 0,5 |
| 75 | > 75 | 0 | 0,1 |
| Summe | | 159 | 2,8 |

4. Lärm-Bewertungsmaß: Noise Score

4.1 Motivation

Im Rahmen der Lärmaktionsplanung sind auf der Grundlage der erstellten Lärmkarten Bereiche zu selektieren, die besonders stark durch Lärm belastete sind (z.B. oberhalb bestimmter Schwellwerte) bzw. in denen eine besonders hohe Zahl von Einwohnern betroffen sind.

Ein geeignetes Werkzeug zur Auswahl solcher Hotspots ist die Einführung eines Maßes zur Bewertung von Lärm. Bei dem hier gewählten Verfahren des Noise Score nach Probst /12/ handelt es sich um eine exponentielle Lärmfunktion mit einem Einzahlwert als Endergebnis. Hohe Pegel haben dabei einen wesentlich größeren Einfluss auf das Ergebnis als niedrige. Der Noise Score bezieht als Bewertungsfunktion mit ein, dass bei Werten für den L_{DEN} von über 65 dB(A) gesundheitliche Risiken nicht mehr auszuschließen sind und die Wohnfunktion erheblich beeinträchtigt sein kann (siehe Tabelle 3).

Tabelle 3: Qualifizierung von „Wohnen“ für unterschiedliche Grade der Lärmbelastung nach /12/

| L_{DEN} [dB(A)] | Qualifizierung |
|-------------------|--|
| 50 | Komfortabel |
| 60 | Typisch und akzeptabel in Ballungsräumen |
| 70 | Hoch belastet und nicht akzeptabel, aber leider typisch für das Hauptstraßennetz in Ballungsräumen |
| 80 | Extrem hohe Belastung, wohnen unakzeptabel beeinträchtigt |
| > 80 | Wohnen ohne unakzeptable Gesundheitsrisiken nicht möglich |

Zur Veranschaulichung des Einflusses, kann folgende hypothetische Belästigungsfunktion herangezogen werden:

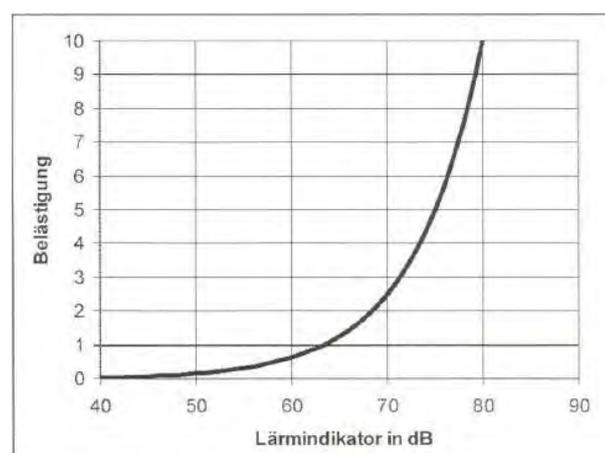


Bild 1: Hypothetische Belästigungsfunktion einer Person nach /12/

4.2 Berechnung

Die Berechnung des Einzahlwertes für den Noise Score erfolgt nach folgender Gleichung:

$$NS = \sum_i \left(\begin{array}{l} n_i \cdot 10^{0,15 \cdot (L_{DEN,i} - 50)} \quad \text{mit } L_{DEN,i} \leq 65 \text{ dB(A)} \\ n_i \cdot 10^{0,3 \cdot (L_{DEN,i} - 57,5)} \quad \text{mit } L_{DEN,i} > 65 \text{ dB(A)} \end{array} \right) \quad /12/$$

| | | | |
|-----|-------------|---|--|
| mit | NS | - | Lärmbewertungsmaß (Noise Score) |
| | n_i | - | Zahl der Personen im Gebäude bzw. der Wohnung i |
| | $L_{DEN,i}$ | - | Lärmindikator an der am stärksten belasteten Fassade des Gebäudes bzw. der Wohnung i |

Im konkreten Fall werden also im akustischen Modell für jeden Fassadenpunkt mit einem berechneten Wert für L_{DEN} der Noise Score nach obiger Gleichung berechnet.

4.3 Anwendung bei der Lärmaktionsplanung

Im Rahmen der Lärmaktionsplanung ist es in einem ersten Schritt erforderlich die zu untersuchenden Bereiche (Hotspots) zu selektieren. Da in dem Lärm-Bewertungsmaß Noise Score neben der Anzahl der betroffenen Einwohner auch die Höhe der Pegel mit denen sie belastet werden enthalten sind, eignet sich diese Größe sehr gut, um besonders stark von Lärm betroffene Bereiche bei gleichzeitig hoher Einwohnerdichte darzustellen.

Dazu werden die akustischen Modelle der Lärmkartierung unter Berücksichtigung der verschiedenen Etagenhöhe der Gebäude sowie eventuell vorhandener Fassaden ohne Fenster neu berechnet. Aus den Pegelwerten für L_{DEN} werden die Noise Scores berechnet und flächendeckend¹ dargestellt. Es ergeben sich dann Bereiche mit höheren Werten für den Noise Score im Vergleich zu ihrer Umgebung. Diese werden dann als Hotspot bezeichnet und im Verlauf der Lärmaktionsplanung weitergehend untersucht.

Wie bereits in Kapitel 4.2 dargestellt, handelt es sich bei dem Lärmbewertungsmaß des Noise Score um eine Exponentialfunktion, bei der hohe Pegel wesentlich stärker gewichtet werden als niedrige. Das bedeutet, dass wenige Einwohner, die in hoch belasteten Gebieten leben, einen wesentlich größeren Noise Score ergeben als viele Einwohner, die in niedriger belasteten Gebieten leben. Die Konsequenz daraus ist, dass sich der Noise Score nur bedingt dazu eignet die Hotspots untereinander zu vergleichen und eine Prioritätenreihung aufzustellen. Sofern jedoch die Wirksamkeit von verschiedenen Lärminderungs-Szenarien an einem Hotspot verglichen werden sollen, kann das abstrakte Lärm-Bewertungsmaß Noise Score wieder mit Erfolg eingesetzt werden.

¹ Rechenraster von 10 m x 10 m mit einer Fensterung von 100 m x 100 m

5. Lokalisierung der Hotspots

5.1 Kennzeichnung des Untersuchungsgebietes

Der folgende Straßenabschnitt ist aufgrund der Eingangsdaten des Landesbetrieb Bau /b/ zu untersuchen:

- L50
 - von der Auf- bzw. Abfahrt der A14 bis zum Kreisverkehr B246a / L50 innerhalb der Ortschaft Wanzleben – Börde
 - passiert den Ort Schleibnitz (südlich des Ortes) als Ortsumfahrung

- B246a
 - beginnend am Kreisverkehr B246a / L50 entlang der Lindenpromenade bis zum Kreisverkehr B246a / Ritterstraße
 - verläuft innerhalb der Ortslage Wanzleben – Börde

Da das Gebiet im Sinne der Schallausbreitungsrechnung nicht als eben anzusehen ist, wurden die übermittelten Geländehöhen /a/ zur Berechnung eines Höhenmodells herangezogen.

Eine Übersichtskarte zur Lage der zu untersuchenden Straßenabschnitte ist Bild 2 auf Seite 13 zu entnehmen.

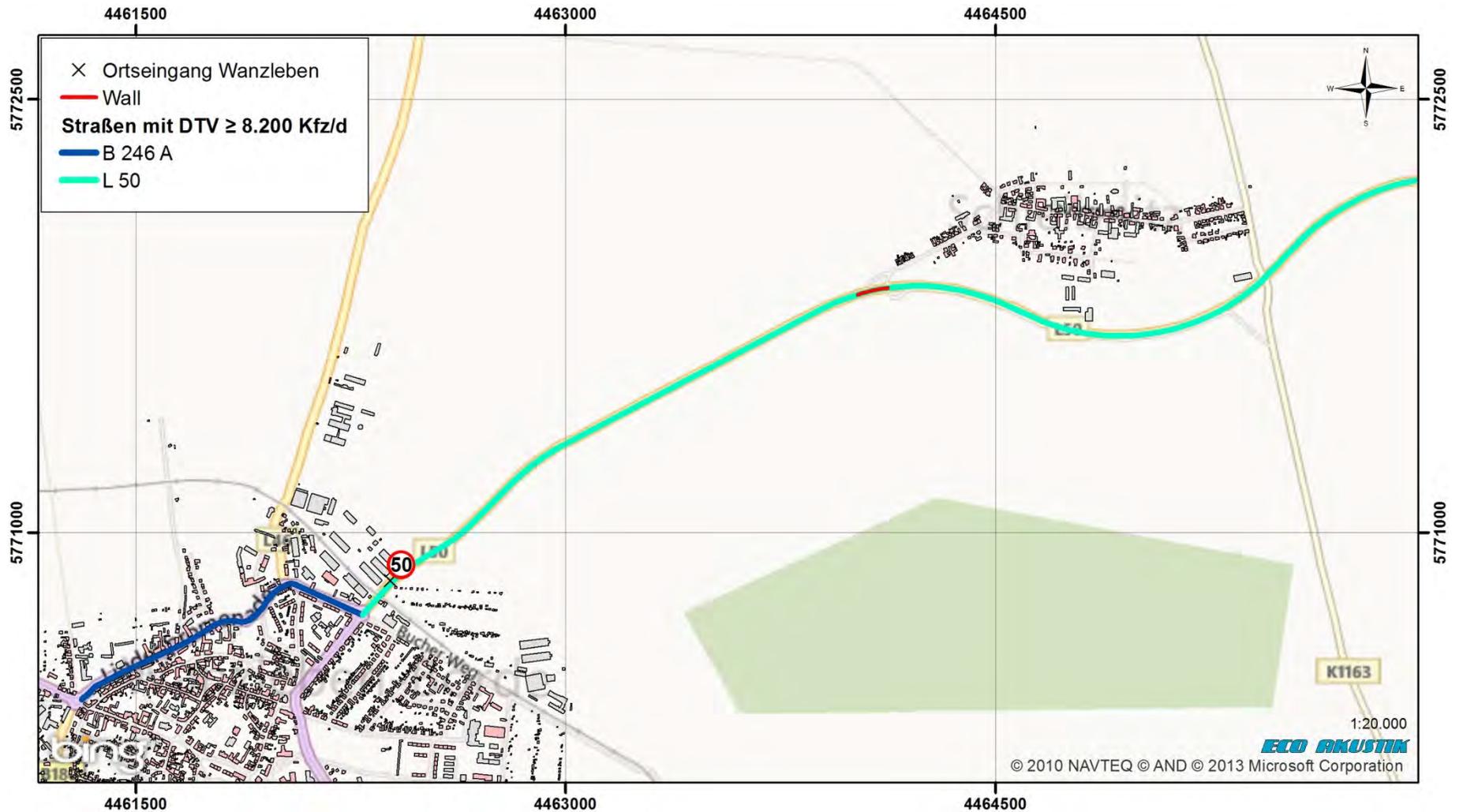


Bild 2: Übersicht des Untersuchungsgebietes sowie der B246a bzw. der L50 mit mehr als 3 Mio. Kfz/a inklusive der Ortseingangsmarkierung

5.2 Auswahl der Hotspots

Auf der Grundlage des akustischen Modells der Lärmkartierung wurde eine erneute Schallausbreitungsrechnung mit folgenden veränderten Berechnungsparametern durchgeführt:

- etagenweise umlaufende Fassadenpunkte
- Ausschluss von Fassaden ohne Fenster

Zur Auswahl der von Straßenverkehrslärm stärker belasteten Bereiche mit einer größeren Anzahl von Einwohnern (Hotspots) wurden aus den Ergebnissen der Lärmkartierung (L_{DEN} -Werte) die Noise Scores berechnet (siehe Kapitel 4) und in einer Rasterkarte dargestellt (siehe Bild 3).

Für die Stadt Wanzleben – Börde konnten so 2 Hotspots, in denen eine stärkere Lärmbelastung für die umliegende Wohnbebauung vorliegt, definiert werden.

Tabelle 4: Hotspots innerhalb der Grenzen der Stadt Wanzleben – Börde

| Hotspot | Bezeichnung |
|---------|------------------------|
| 1 | Lindenpromenade – Ost |
| 2 | Lindenpromenade – West |

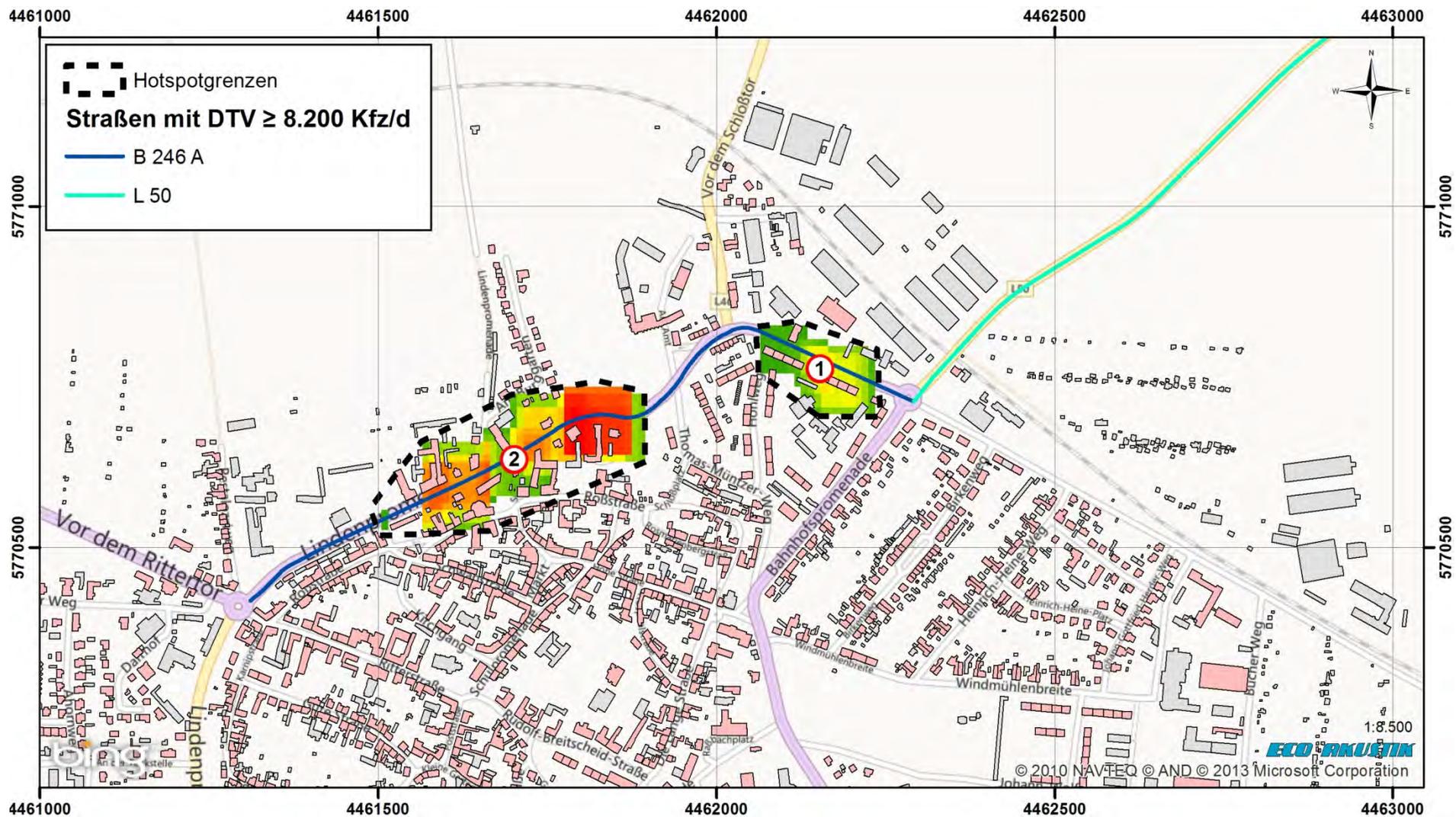


Bild 3: Übersicht des Untersuchungsgebietes sowie der B246a bzw. der L50 mit mehr als 3 Mio. Kfz/a inklusive des flächig gerechneten Noise Scores

5.3 Prioritätenreihung der Hotspots

Für jeden Hotspot wurde ein separates akustisches Teil-Modell erstellt. Um die Modelle so realitätsnah wie möglich zu gestalten, wurden folgende Arbeitsschritte durchgeführt:

- Befahrung der Bundesstraße B246a innerhalb der Ortslage Wanzleben sowie der L50
- Erfassung der Fassadenabschnitte, welche offensichtlich nicht für Wohnzwecke genutzt werden (z.B. fensterlose Gebäudewände oder Geschäfte im Erdgeschoss)
- Erfassung des Straßenzustandes (D_{StrO}^2) an allen Hotspots
- Übertragung der gewonnenen Daten in die akustischen Modelle

Im Folgenden werden die einzelnen Hotspots kurz charakterisiert und die Betroffenzahlen dargestellt.

² Korrektursummand für Straßenoberfläche nach 16. BImSchV /4/ bzw. RLS-90
ECO AKUSTIK Ingenieurbüro für Schallschutz, An der Sülze 1, 39179 Barleben
Tel. (039203) 60 229, Fax (039203) 60 894
www.eco-akustik.de

5.3.1 HS1 Lindenpromenade – Ost



Bild 4: HS1 Lindenpromenade – Ost (Bild auf B246a in Westrichtung aufgenommen)

- Verlauf: Lindenpromenade von der Bahnhofspromenade bis zu Vor Dem Schloßtor (siehe Bild 3)
- Einwohnerzahl (auf ganze Zahl gerundet): 114
- Bewohnte Gebäude: 11

Tabelle 5: Betroffenzahlen des HS1 Lindenpromenade – Ost im Istzustand nach VBEB

| Intervall | | Wert | |
|--------------|-----|------------|------------|
| von | bis | LDEN | LNIGHT |
| | 50 | 36,5 | 59,4 |
| 50 | 55 | 19,3 | 12,8 |
| 55 | 60 | 6,3 | 39,5 |
| 60 | 65 | 10,9 | 2,1 |
| 65 | 70 | 39,1 | 0 |
| 70 | 75 | 1,9 | 0 |
| 75 | | 0 | 0 |
| Summe | | 114 | 114 |

5.3.2 HS2 Lindenpromenade – West



Bild 5: HS2 Lindenpromenade – West (Bild auf B246a in Westrichtung aufgenommen)

- Verlauf: Lindenpromenade vom Thomas-Müntzer-Weg bis zur Roßstraße (siehe Bild 3)
- Einwohnerzahl (auf ganze Zahl gerundet): 121
- Bewohnte Gebäude: 26

Tabelle 6: Betroffenzahlen des HS2 Lindenpromenade – West im Istzustand nach VBEB

| Intervall | | Wert | |
|--------------|-----|------------|------------|
| von | bis | LDEN | LNIGHT |
| | 50 | 37,6 | 84,1 |
| 50 | 55 | 25,2 | 19,7 |
| 55 | 60 | 27,2 | 14,7 |
| 60 | 65 | 17,2 | 2,6 |
| 65 | 70 | 13,7 | 0 |
| 70 | 75 | 0,1 | 0 |
| 75 | | 0 | 0 |
| Summe | | 121 | 121 |

5.3.3 Berechnung der Belastetenzahlen und Prioritätenreihung

In Tabelle 7 sind die Einwohnerzahlen der Hotspots klassiert in Pegelbereiche für den L_{DEN} und den L_{Night} zusammengefasst. Weiterhin wurde für beide Hotspots die Zahl der Einwohner mit $L_{DEN}>65$ dB(A) bzw. $L_{Night}>55$ dB(A) aufsummiert (Anzahl Betroffener) und deren prozentualer Anteil an der Gesamtzahl der Einwohner (untersuchte Einwohner) innerhalb des Hotspots berechnet (Anteil Betroffener).

Die Schwellwerte von 65 dB(A) für den L_{DEN} bzw. 55 dB(A) für den L_{Night} können dabei als Auslöseschwelle für die Lärmaktionsplanung interpretiert werden, wie sie in Sachsen-Anhalt gehandhabt wird.

Tabelle 7: Einwohner beider Hotspots in den Pegelbereichen

| Intervall [dB(A)] | HS1 Lindenpromenade (Ost) | | HS2 Lindenpromenade (West) | |
|----------------------|------------------------------|-------------|-------------------------------|-------------|
| | L_{DEN} | L_{Night} | L_{DEN} | L_{Night} |
| <50 | 36,5 | 59,4 | 37,6 | 84,1 |
| >50-55 | 19,3 | 12,8 | 25,2 | 19,7 |
| >55-60 | 6,3 | 39,5 | 27,2 | 14,7 |
| >60-65 | 10,9 | 2,1 | 17,2 | 2,6 |
| >65-70 | 39,1 | 0 | 13,7 | 0 |
| >70-75 | 1,9 | 0 | 0,1 | 0 |
| >75 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Anzahl Betroffener | 41 | 41,6 | 13,8 | 17,3 |
| untersuchte EW | 114 | 114 | 121 | 121 |
| Anteil Betroffener | 36% | 37% | 11% | 14% |

Aus der Darstellung der Anzahl der Betroffenen innerhalb der Hotspots lässt sich nun eine Prioritätenreihung für die Durchführung von Lärminderungsmaßnahmen ableiten.

1. HS1 – Lindenpromenade – Ost
2. HS2 – Lindenpromenade – West

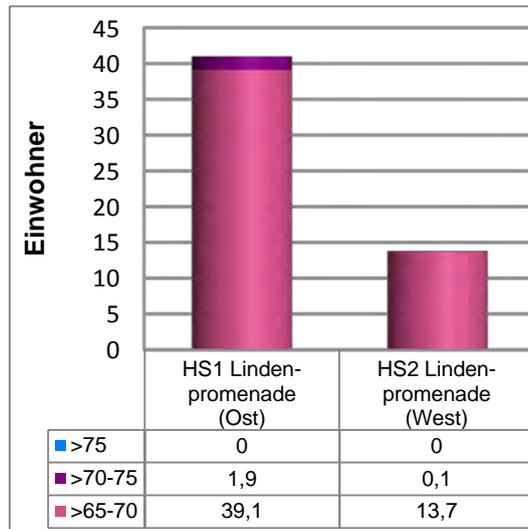


Bild 6: Einwohner in den Pegelbereichen mit $L_{DEN} > 65$ dB(A)

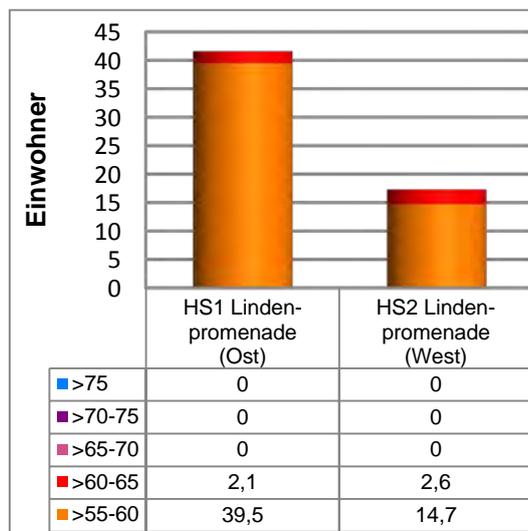


Bild 7: Einwohner in den Pegelbereichen mit $L_{Night} > 55$ dB(A)

6. Maßnahmenkatalog

Eine Übersicht über Maßnahmen zur Geräuschkinderung und deren Wirksamkeit wird hier der Vollständigkeit halber dargestellt, obwohl dies bereits in zahlreichen Veröffentlichungen zum Thema, u.a. auch in den LAI-Hinweisen /11/, erfolgt ist. Damit vertraute Leser können diesen Abschnitt überspringen; für einen breiten Leserkreis rundet dies die Darstellung jedoch ab und macht die vorgeschlagenen Detailmaßnahmen auch ohne weitere Literatur nachvollziehbar.

6.1 Vorbemerkung

Einleitend soll eine „Hemmschwelle“ bei der Planung von Lärminderungsmaßnahmen abgebaut werden: das sog. 3 dB-Kriterium“. Nach weit verbreiteter Meinung machen Geräuschkinderungen erst ab einer Pegelminderung von 3 dB(A) Sinn. Dies ist jedoch im Rahmen der Lärmaktionsplanung für den Straßenverkehr fast nirgendwo lang-, mittel- geschweige denn kurzfristig zu erreichen. Hierzu bedürfte es z.B. einer Halbierung der Verkehrsmenge. Das 3 dB-Kriterium ist im Abschnitt 2.3 der „Lärmschutz-Richtlinien-StV“ /5/ als Mindestverbesserung durch straßenverkehrsrechtliche Maßnahmen zum Schutz vor Lärm eingeführt. Zu beachten ist dabei allerdings, dass bei der Ausweisung der Pegelminderung die Differenz der nicht aufgerundeten Beurteilungspegel zwischen dem Zustand ohne Maßnahme und dem Zustand mit Maßnahme aufzurunden ist. Das bedeutet, dass auf Grund der heranzuziehenden Berechnungsvorschrift (16. BImSchV /4/) schon ab einer berechneten Differenz von 2,1 dB(A) straßenverkehrsrechtliche Maßnahmen geeignet sein können.

Als straßenverkehrsrechtliche Maßnahmen zum Lärmschutz kommen in Betracht:

- Verkehrslenkung
- Lichtzeichenregelung
- Geschwindigkeitsbeschränkungen,
- Verkehrsverbote

Nicht betroffen sind von dieser „Verbesserungsschwelle“, die somit gerundet bei 2 und nicht bei 3 dB(A) liegt, sonstige Maßnahmen der Geräuschkinderung an der Quelle (z.B. leiserer Fahrbahnbelag) und Maßnahmen auf dem Ausbreitungsweg (z.B. Schallschirme).

In den LAI-Hinweisen /11/ wird durch eine Reihe von Literaturzitaten unterlegt, dass auch bei geringeren Reduzierungen der Mittelungspegel (auch unter 2 dB(A)) spürbare Reduzierungen der Lärmbelastigungen möglich sind und dass der Anteil stark Belästigter damit nicht unerheblich verringert werden kann.

Neben technischen Maßnahmen an den Fahrzeugen, auf die die Kommunen kaum Einfluss haben, sollten die Maßnahmen in nachfolgender Rangfolge auf

- das Vermeiden,
- auf die Verlagerung und
- auf die Verminderung der Lärmemissionen

zielen.

Schließlich ist die Verminderung der Lärmimmission auch durch Maßnahmen am Übertragungsweg möglich; hier in erster Linie durch aktiven Schallschutz (Abschirmung) und erst in zweiter Linie durch passiven Schallschutz an den Fassaden.

6.2 Maßnahmen an der Quelle

6.2.1 Vermeidung

- Förderung des ÖPNV
- Ausbau des Rad- und Fußverkehrsnetzes
- Parkraumbewirtschaftung
- Bauleitplanung/Stadtentwicklung
- Güterverkehrsmanagement

Weitere ausführliche Hinweise und Beispiele finden sich in /14/.

6.2.2 Verkehrslenkung und Umverteilung

- Verkehrsverlagerung aus Konfliktgebieten über Routen mit unsensiblerer Nutzung
- Bündelung von Kfz-Strömen
- Veränderte Verkehrsführung für den Durchgangsverkehr
- Lkw-Führung
- Beschränkung des Verkehrs zu lärmsensiblen Zeiten
- Straßennetzergänzungen mit gleichzeitigem Rückbau in den Konfliktgebieten
- Vermeidung von Parksuchverkehr

Die Reduzierung der Verkehrsmenge ist über nachfolgende Grafik mit der Reduzierung des Lärmpegels verbunden. Zu einer Senkung des Lärmpegels um 3 dB(A) ist jedoch bereits eine Halbierung der Verkehrsmenge (bei gleich bleibender Verkehrszusammensetzung) erforderlich.

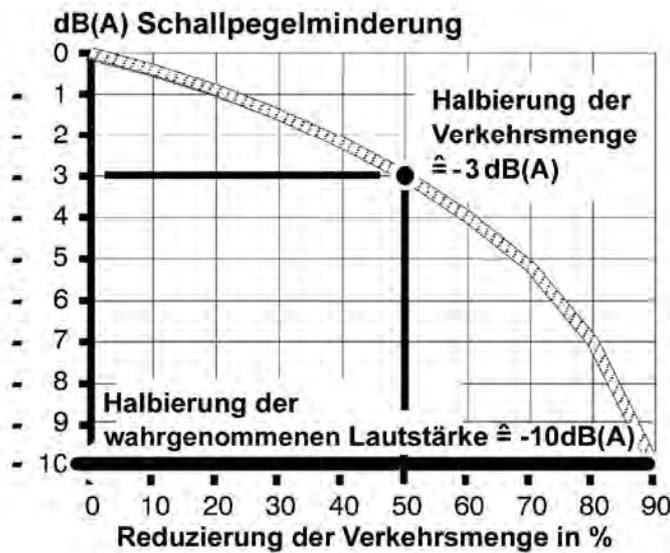


Bild 8: Lärminderungspotenzial (Mittelungspegel) durch Reduzierung der Verkehrsmengen bei gleich bleibender Verkehrszusammensetzung /11/

Das Lärminderungspotenzial durch die Reduzierung des Lkw-Anteils ist in Bild 9 dargestellt.

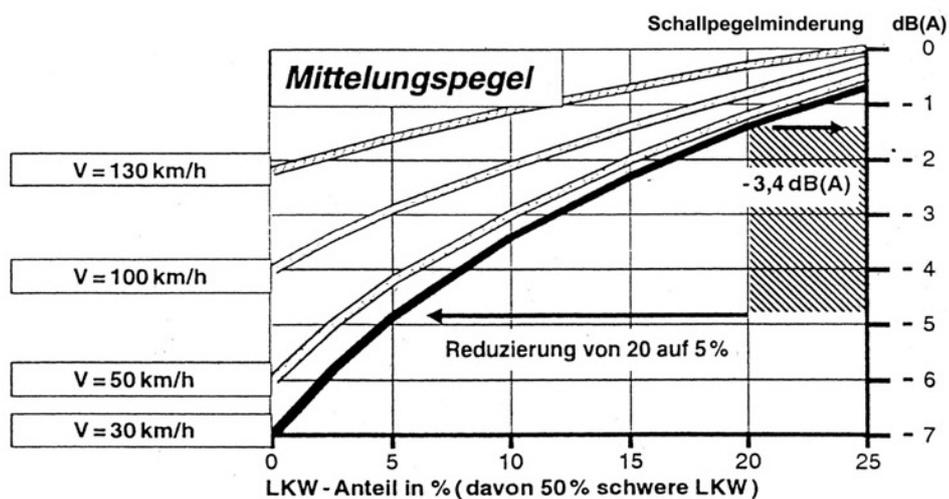


Bild 9: Schallpegelminderung in Abhängigkeit von der Veränderung der Lkw-Anteile und der Geschwindigkeit /11/

Bei einer Höchstgeschwindigkeit von 30 km/h folgt aus der Reduzierung des Lkw-Anteils von 20% auf 5% eine Lärmpegelverminderung um 3,4 dB(A).



Bild 10: Beispiel Nachtfahrverbot für Lkw

6.2.3 Verkehrsorganisation

- Geschwindigkeitsreduzierung, insbesondere
- Verstetigung des Verkehrs durch
 - Kreisverkehr statt Ampelschaltung
 - „grüne Welle bei 45 km/h oder 30 km/h“ (hier Potenzial 1 bis 2 dB(A)) mit Anzeige der empfohlenen Geschwindigkeit und Einführung von ampelfreien Rechtsabbiegespuren
 - Dauerrot für Fußgänger mit Anforderungskontakt
 - Rückbau des Straßenquerschnitts
 - In /15/ wird die Wirkung der Verstetigung mit 1 – 3 dB(A) angegeben.

In Bild 11 sind die Auswirkungen verschiedener Geschwindigkeitsreduzierungen bei Asphaltoberfläche und Pflaster dargestellt.

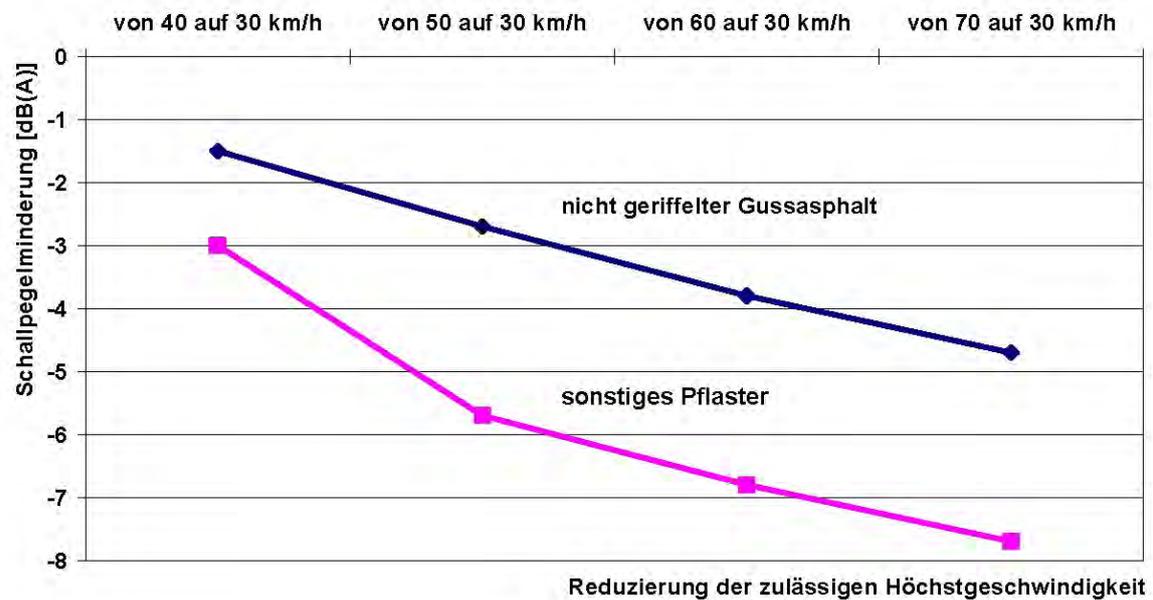


Bild 11: Schallpegelminderung durch Reduzierung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit für Gussasphalt und Pflaster /11/

6.2.4 Straßenraumgestaltung

Lärmindernde Wirkungen treten ein durch

- angepasstere Fahrweise
- Abstandsvergrößerung
- Verringerung der Verkehrsbelastung durch Verdrängungseffekte
- Verbesserung der Wohnqualität und Unterstützung des Rad- und Fußverkehrs

6.2.5 Fahrbahnqualität

- Ebene, glatte Oberflächen
- Beseitigung von Straßenschäden, Stößen und schlecht sitzenden Fahrbahndeckeln
- Verbesserung bestehender Fahrbahnbeläge (z.B. Ersatz von Kopfsteinpflaster durch Asphalt)
- lärmindernde offenporige Fahrbahndeckschichten, oberhalb von 60 km/h (Deckschichten der neuesten Bauart erreichen Lärminderungen von 5-8 dB(A) /15/, Aufwand und Kosten sind hoch)

Eine Zusammenfassung der Einflüsse der Straßenoberfläche auf die Lärmwirkung zeigt nachfolgende Tabelle:

Tabelle 8: Einfluss der Straßenoberfläche auf die Lärmwirkung /11/

| | Straßenoberfläche | D_{StrO}^*) in dB(A) bei zulässiger Höchstgeschwindigkeit von | | | |
|---|--|--|---------|----------------|-------------|
| | | 30 km/h | 40 km/h | ≥ 50 km/h | > 60 km/h |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| 1 | nicht geriffelte Gussasphalte, Asphaltbetone oder Splittmastixasphalte | 0,0 | 0,0 | 0,0 | |
| 2 | Betone oder geriffelte Gussasphalte | 1,0 | 1,5 | 2,0 | |
| 3 | Pflaster mit ebener Oberfläche | 2,0 | 2,5 | 3,0 | |
| 4 | Sonstiges Pflaster | 3,0 | 4,5 | 6,0 | |
| 5 | Betone nach ZTV Beton 78 mit Stahlbesenstrich mit Längsglätter | | | | 1,0 |
| 6 | Betone nach ZTV Beton-StB 01 mit Waschbetonoberfläche sowie mit Jutetuch-Längstexturierung | | | | -2,0 |
| 7 | Asphaltbetone $< 0/11$ und Splittmastixasphalte $0/8$ und $0/11$ ohne Absplittung | | | | -2,0 |
| 8 | Offenporige Asphaltdeckschichten, die im Neubau einen Hohlraumgehalt $> 15\%$ aufweisen | | | | |
| | - mit Kornaufbau $0/11$ | | | | -4,0 |
| | - mit Kornaufbau $0/8$ | | | | -5,0 |

*) Für lärmindernde Straßenoberflächen, bei denen aufgrund neuer bautechnischer Entwicklungen eine dauerhafte Lärminderung nachgewiesen ist, können auch andere Korrekturwerte D_{StrO} berücksichtigt werden.

6.2.6 Geräuscharme Fahrzeuge im ÖPNV /11/

Für die Geräuschemissionen von Bussen könnten z. B. folgende Vorgaben für die Geräuschpegel nach EG-Richtlinie 92/97/EWG gemacht werden: Drei Jahre nach Vertragsabschluss müssen 80 % der Busflotte den Grenzwert von 77 dB(A) einhalten, die übrigen Busse dürfen einen Grenzwert von 80 dB(A) nicht überschreiten. Neufahrzeuge müssen den Grenzwert von 77 dB(A) einhalten. Nachts dürfen ausschließlich Fahrzeuge eingesetzt werden, deren Grenzwert höchstens 77 dB(A) beträgt.

Alle Fahrzeuge sind mit lärmarmen Reifen auszurüsten, deren Rollgeräusch nach der EG-Reifenrichtlinie 2001/43/EG einen Wert von 71 dB(A) bei Lenkachs- bzw. 75 dB(A) bei Antriebsreifen nicht überschreitet.

6.3 Maßnahmen am Übertragungsweg

6.3.1 Abschirmung

- Lärmschutzwände
- Lärmschutzwälle
- Teil- und Vollüberdachung der Fahrbahnen (Tunnel)
- geschlossenzeilige Bauweise der Wohngebäude und Schließung von Baulücken



Es lassen sich durch Lärmschutzwände hohe Abschirmungen bis zu 20 dB(A) erzielen. Voraussetzung ist jedoch, dass die Sichtverbindung zwischen Quelle (Fahrstreifen) und Immissionsort (Fassade/Fenster) unterbrochen ist. Das Bild 12 stellt die Schallpegelminderung durch Schallschutzwände dar.

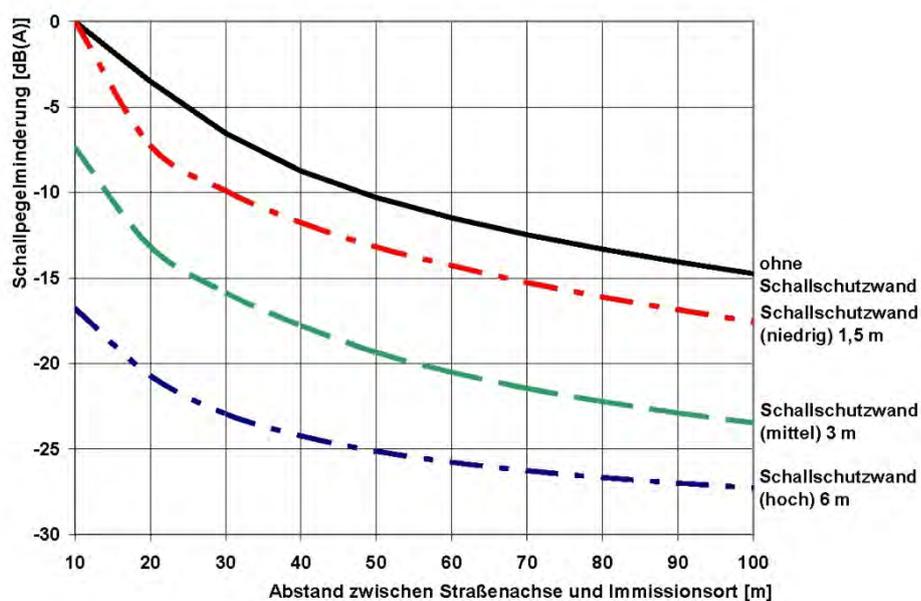


Bild 12: Schallpegelminderung bei unterschiedlich hohen Schallschutzwänden /11/

6.3.2 Passiver Lärmschutz

In Fällen, in denen die oben aufgeführten aktiven Maßnahmen nicht möglich oder ausreichend sind, sollten die folgenden passiven Maßnahmen in Erwägung gezogen werden, insbesondere, um einen Zielwert für den mittleren Innenpegel von 30 dB(A) nachts in Schlafräumen nicht zu überschreiten:

- Ausrichtung der Wohnungsgrundrisse bei Neu- oder Umbauten
- Lärmschutzfenster und Schalldämmlüfter
- Verbesserung der Schalldämmung von Dächern
- Anbringung von schalldämmenden Verkleidungen an Terrassen und Balkonen

Die Auslegung des passiven Schallschutzes an der Fassade erfolgt nach DIN 4109 /9/ und VDI 2719 /10/.

In Analogie zum freiwilligen Sanierungsprogramm des Bundes (Straßenlärmsanierung nach den Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes" – VlärmSchR 97 /6/) könnten auch in der Stadt Wanzleben – Börde an besonders belasteten

Streckenabschnitten neben oder anstatt aktiver Maßnahmen passive Maßnahmen gefördert werden. Voraussetzung sind je nach Gebietsausweisung Lärmpegel von 70-75 dB(A) tags und 60-65 dB(A) nachts.



7. Maßnahmenanalyse

Die Stadt Wanzleben – Börde plant derzeit keine neuen Lärminderungsmaßnahmen um Straßenverkehrslärm entgegen zu wirken. Nach Abstimmung mit dem Auftraggeber wurden einige Maßnahmen ausgewählt und hinsichtlich ihres Potentials, eine Verringerung der Belastetenzahlen zu erreichen, analysiert. Dabei wurde wie folgt vorgegangen:

Maßnahmen für HS1 und HS2

- eine neue Asphaltdeckschicht mit DSH-V 0/5 (Dünne Schicht im Heißeinbau auf Versiegelung) mit $D_{\text{Stro}} = -4 \text{ dB(A)}$
 - eine neue Asphaltdeckschicht mit DSH-V 0/5 (Dünne Schicht im Heißeinbau auf Versiegelung) in verschlissenenem Zustand mit $D_{\text{Stro}} = -2 \text{ dB(A)}$
 - neue zulässige Höchstgeschwindigkeiten: Pkw = 50 km/h, Lkw = 30 km/h
 - neue zulässige Höchstgeschwindigkeiten: Pkw = 30 km/h, Lkw = 30 km/h
- Erstellung eines akustischen Modells für jede Lärminderungsmaßnahme
 - Schalltechnische Berechnung der Zielwerte L_{DEN} und L_{Night} etagenweise an den umlaufenden Fassadenpunkten
 - Berechnung der Betroffenenzahlen sowie der Noise Scores für jedes Modell
 - Gegenüberstellung, Vergleich und Analyse der Ergebnisse für jeden Hotspot

In Analogie zur Berechnung des Lärmbewertungsmaßes Noise Score für die Zielgröße L_{DEN} (siehe Kapitel 4.2) wurde auch für die Zielgröße L_{Night} jeweils ein Noise Score berechnet. Dabei wurde in der Berechnungsformel der Tages-Schwellwert von 65 dB(A) durch den Nacht-Schwellwert von 55 dB(A) ersetzt. Gleichzeitig wurden die Differenzen im Exponenten der Gleichung ebenfalls um -10 dB(A) angepasst.

Für die Berechnung des Noise Score für den L_{Night} ergibt sich somit die folgende Beziehung:

$$NS_{L_{\text{Night}}} = \sum_i \begin{pmatrix} n_i \cdot 10^{0,15 \cdot (L_{\text{Night},i} - 40)} & \text{mit } L_{\text{DEN},i} \leq 55 \text{ dB(A)} \\ n_i \cdot 10^{0,3 \cdot (L_{\text{Night},i} - 47,5)} & \text{mit } L_{\text{DEN},i} > 55 \text{ dB(A)} \end{pmatrix}$$

| | | | |
|-----|-------------------------|---|--|
| mit | $NS_{L_{\text{Night}}}$ | - | Lärmbewertungsmaß (Noise Score) für den L_{Night} |
| | n_i | - | Zahl der Personen im Gebäude bzw. der Wohnung i |
| | $L_{\text{DEN},i}$ | - | Lärmindikator an der am stärksten belasteten Fassade des Gebäudes bzw. der Wohnung i |

7.1 HS1 – Lindenpromenade – Ost

Tabelle 9: Vergleich der Lärminderungsmaßnahmen an der Lindenpromenade – Ost (HS1) für L_{DEN} und L_{Night} mittels Betroffenzahlen und Noise Score

| Intervall [dB(A)] | Stand | | DSH-V ($D_{Stro} = -4$ dB(A)) | | DSH-V ($D_{Stro} = -2$ dB(A)) | | $v_{max} = 50/30$ | | $v_{max} = 30/30$ | |
|----------------------|-------------|-------------|--------------------------------|-------------|--------------------------------|-------------|-------------------|-------------|-------------------|-------------|
| | L_{DEN} | L_{Night} | L_{DEN} | L_{Night} | L_{DEN} | L_{Night} | L_{DEN} | L_{Night} | L_{DEN} | L_{Night} |
| <50 | 36,5 | 59,4 | 49,9 | 70 | 43,7 | 63,2 | 41,7 | 62 | 45,2 | 64,7 |
| >50-55 | 19,3 | 12,8 | 8,4 | 41,8 | 13,3 | 11,2 | 14,9 | 11,9 | 11,8 | 9,7 |
| >55-60 | 6,3 | 39,5 | 14 | 2,1 | 10,7 | 38,8 | 9,4 | 38,7 | 12,3 | 39,5 |
| >60-65 | 10,9 | 2,1 | 39,5 | 0 | 15,7 | 0,7 | 8,5 | 1,4 | 40,3 | 0 |
| >65-70 | 39,1 | 0 | 2,1 | 0 | 30,5 | 0 | 39,6 | 0 | 4,2 | 0 |
| >70-75 | 1,9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| >75 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Anzahl Betroffener | 41 | 41,6 | 2,1 | 2,1 | 30,5 | 39,5 | 39,6 | 40,1 | 4,2 | 39,5 |
| Betroffene normiert | 100% | 100% | 5% | 5% | 74% | 95% | 97% | 96% | 10% | 95% |
| untersuchte EW | 114 | 114 | 114 | 114 | 114 | 114 | 114 | 114 | 114 | 114 |
| Anteil Betroffener | 36% | 37% | 2% | 2% | 27% | 35% | 35% | 35% | 4% | 35% |
| Noise Score | 44.982 | 102.017 | 4.326 | 7.423 | 10.998 | 24.632 | 16.094 | 32.684 | 8.338 | 17.151 |
| Noise Score normiert | 100% | 100% | 10% | 7% | 24% | 24% | 36% | 32% | 19% | 17% |

Für L_{DEN} sind ca. 36 % und für L_{Night} sind ca. 37 % der Gesamteinwohnerzahl an der Lindenpromenade – Ost (HS1) von Pegeln oberhalb der Schwellwerte von 65/55 dB(A) (L_{DEN}/L_{Night}) betroffen. Die Maximalpegel von knapp unter ca. 72 dB(A) für L_{DEN} und knapp unter ca. 63 dB(A) für L_{Night} , welche aus dem geringen Abstand zwischen Straßenachse und Gebädefassade (ca. 6,5 m an der ungünstigsten Stelle) resultieren, treten im Erdgeschoss des Wohngebäudes nördlich der B246a an der Lindenpromenade 8 auf (Südfassade).

Durch den Einbau eines lärmarmen Straßenbelages (DSH-V) auf der Lindenpromenade (im Straßenabschnitt von der Bahnhofspromenade bis zu Vor Dem Schloßtor) könnte der Anteil der betroffenen Einwohner sowohl für den L_{DEN} als auch für den L_{Night} um ca. 95 % reduziert werden. Das Ergebnis wäre eine Minimierung der Belasteten oberhalb der Schwellwerte für L_{DEN} und L_{Night} (65/55 dB(A)). Die aus der Umsetzung dieser Maßnahme resultierenden gesenkten Maximalpegel betragen für L_{DEN} knapp über ca. 67 dB(A) und für L_{Night} knapp über ca. 58 dB(A) und treten nach wie vor im Erdgeschoss der Lindenpromenade 8 auf (Südfassade).

Bei einer Verschlechterung der Lärminderungswirkung des Belages durch Alterung würde sich die Anzahl betroffener gegenüber dem Ausgangszustand für den L_{DEN} um ca. 26 % und für den L_{Night} um ca. 5 % verringern. Insgesamt wäre dann kaum noch eine Minderung der Belastetenzahlen für L_{DEN} und L_{Night} zu erwarten. Wobei für den L_{Night} die Anzahl belasteter oberhalb 60 dB(A) nur sehr gering wäre.

Eine Begrenzung der Höchstgeschwindigkeit auf 30 km/h für Lkw senkt die Anzahl der belasteten Einwohner (Absenkung um ca. 3 % für L_{DEN} und um ca. 4 % für L_{Night}) nur geringfügig. Es werden jedoch im Vergleich zum Ausgangszustand keine Einwohner mehr mit Pegeln zwischen 70 dB(A) und 75 dB(A)

(L_{DEN}) belastet. Bei einer Geschwindigkeitsbegrenzung auf 30 km/h für Pkw und Lkw lässt sich der Anteil betroffener Einwohner für den L_{DEN} um ca. 90 % senken. Für L_{Night} kann die Belastetenzahl im Pegelbereich zwischen 60 dB(A) und 65 dB(A) auf 0 reduziert werden. Insgesamt könnte die Zahl an Betroffenen jedoch lediglich um ca. 5 % gemindert werden. Die aus der Umsetzung dieser Maßnahme resultierenden gesenkten Maximalpegel betragen für L_{DEN} knapp unter ca. 69 dB(A) und für L_{Night} ca. 60 dB(A) und treten auch in diesem Lärminderungsszenario im Erdgeschoss der Lindenpromenade 8 auf (Südfassade).

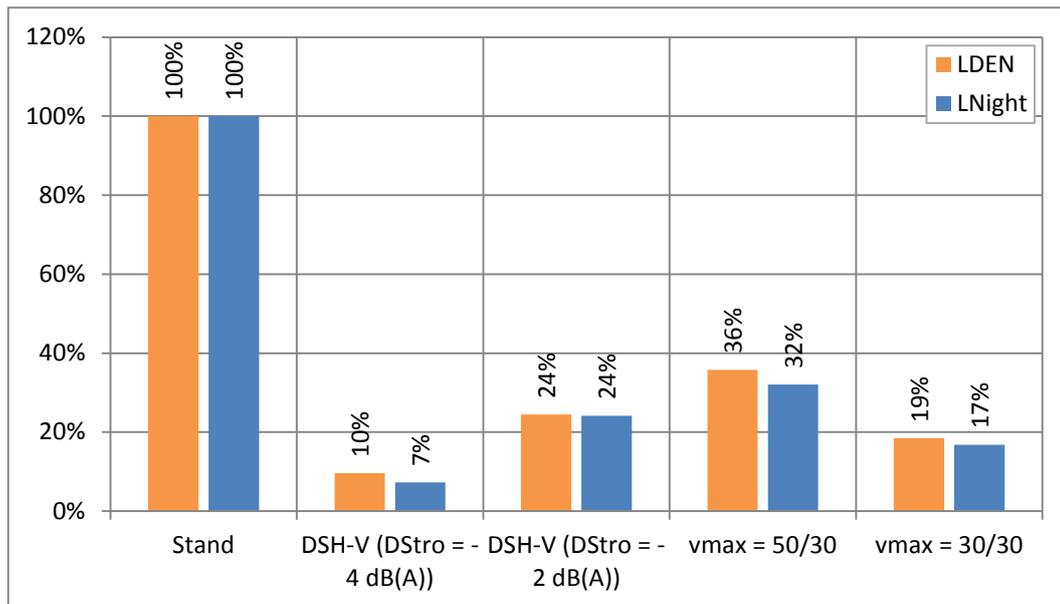


Bild 13: Vergleich der Noise Scores für die Lärmierungsvarianten an der Lindenpromenade – Ost (HS1)

Vergleicht man die Reduzierung des Lärmbelastungsmaßes (Noise Score) für die einzelnen Lärmierungs-Szenarien (siehe Bild 13), so erhält man eine Aussage bezüglich der Wirksamkeit der Maßnahmen:

- lärmärmer Straßenbelag (DSH-V) mit bester Lärmierungswirkung, aber verschlechtert sich im Laufe der Zeit
- Geschwindigkeitsreduzierung Pkw/Lkw auf 30 km/h hat vergleichsweise gute Lärmierungswirkung
- Geschwindigkeitsreduzierung auf 30 km/h nur für Lkw senkt das Lärmbelastungsmaß (Noise Score) auf ein höheres Niveau und damit schlechter als „gealterter“ DSH-V Straßenbelag

7.2 HS2 – Lindenpromenade – West

Tabelle 10: Vergleich der Lärminderungsmaßnahmen an der Lindenpromenade – West (HS2) für L_{DEN} und L_{Night} mittels Betroffenenzahlen und Noise Score

| Intervall [dB(A)] | Stand | | DSH-V ($D_{Stro} = -4$ dB(A)) | | DSH-V ($D_{Stro} = -2$ dB(A)) | | $v_{max} = 50/30$ | | $v_{max} = 30/30$ | |
|----------------------|-----------|-------------|--------------------------------|-------------|--------------------------------|-------------|-------------------|-------------|-------------------|-------------|
| | L_{DEN} | L_{Night} | L_{DEN} | L_{Night} | L_{DEN} | L_{Night} | L_{DEN} | L_{Night} | L_{DEN} | L_{Night} |
| <50 | 37,6 | 84,1 | 54,6 | 99,5 | 46,5 | 92,2 | 44,6 | 90,8 | 48,1 | 94,3 |
| >50-55 | 25,2 | 19,7 | 29,2 | 14,4 | 28 | 17,4 | 25,9 | 18 | 28,8 | 18,4 |
| >55-60 | 27,2 | 14,7 | 19,7 | 7,1 | 22,4 | 11,3 | 25 | 12,2 | 22,3 | 8,2 |
| >60-65 | 17,2 | 2,6 | 14,9 | 0 | 16,8 | 0 | 17,6 | 0 | 14,6 | 0 |
| >65-70 | 13,7 | 0 | 2,6 | 0 | 7,5 | 0 | 7,9 | 0 | 7,1 | 0 |
| >70-75 | 0,1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| >75 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Anzahl Betroffener | 13,8 | 17,3 | 2,6 | 7,1 | 7,5 | 11,3 | 7,9 | 12,2 | 7,1 | 8,2 |
| Betroffene normiert | 100% | 100% | 19% | 41% | 54% | 65% | 57% | 71% | 51% | 47% |
| untersuchte EW | 121 | 121 | 121 | 121 | 121 | 121 | 121 | 121 | 121 | 121 |
| Anteil Betroffener | 11% | 14% | 2% | 6% | 6% | 9% | 7% | 10% | 6% | 7% |
| Noise Score | 23.786 | 53.249 | 2.357 | 4.419 | 6.821 | 14.459 | 9.635 | 18.891 | 5.056 | 10.293 |
| Noise Score normiert | 100% | 100% | 10% | 8% | 29% | 27% | 41% | 35% | 21% | 19% |

Insgesamt sind für L_{DEN} ca. 14 und für L_{Night} ca. 17 Einwohner mit Pegeln oberhalb der Schwellwerte 65 dB(A) / 55 dB(A) (L_{DEN} / L_{Night}) betroffen. Das sind ca. 11 % bzw. ca. 14 % der Anzahl der Gesamteinwohner im Untersuchungsgebiet der Lindenpromenade – West (HS2). Die höchsten Pegel treten mit knapp über ca. 70 dB(A) für L_{DEN} und knapp unter ca. 62 dB(A) für L_{Night} im Erdgeschoss des Wohngebäudes an der Lindenpromenade 16 auf. Dies resultiert aus dem geringen Abstand (ca. 9 m) zwischen Fassade und Straßenachse.

Durch den Einbau eines lärmarmen Straßenbelages (DSH-V) könnte der Anteil der betroffenen Einwohner um ca. 81 % für L_{DEN} bzw. für L_{Night} um ca. 59 % reduziert werden. Das Resultat wäre, dass die Zahl der Belasteten oberhalb der Schwellwerte für L_{DEN} minimiert und für L_{Night} auf ca. 50 % vom Ausgangszustand beschränkt werden könnte. Die aus der Umsetzung dieser Maßnahme resultierenden gesenkten Maximalpegel betragen für L_{DEN} knapp über ca. 66 dB(A) und für L_{Night} knapp über ca. 57 dB(A) und treten nach wie vor im Erdgeschoss der Lindenpromenade 16 auf. Bei einer Verschlechterung der Lärminderungswirkung des Belages durch Alterung würde sich die Zahl der Belasteten gegenüber dem Ausgangszustand für L_{DEN} um ca. 46 % und für L_{Night} um ca. 35 % verringern.

Eine Begrenzung der Höchstgeschwindigkeit auf 30 km/h nur für Lkw ist eine ähnlich effektive Lärminderungsmaßnahme wie gealterter DSH-V Straßenbelag (Absenkung im Vergleich zum Ausgangszustand für L_{DEN} um ca. 43 % und für L_{Night} um ca. 29 %). Bei einer Geschwindigkeitsbegrenzung auf 30 km/h für Pkw und Lkw lässt sich der Anteil betroffener Einwohner um einen Wert von ca. 49 % für den L_{DEN} und um ca. 53 % für den L_{Night} senken.

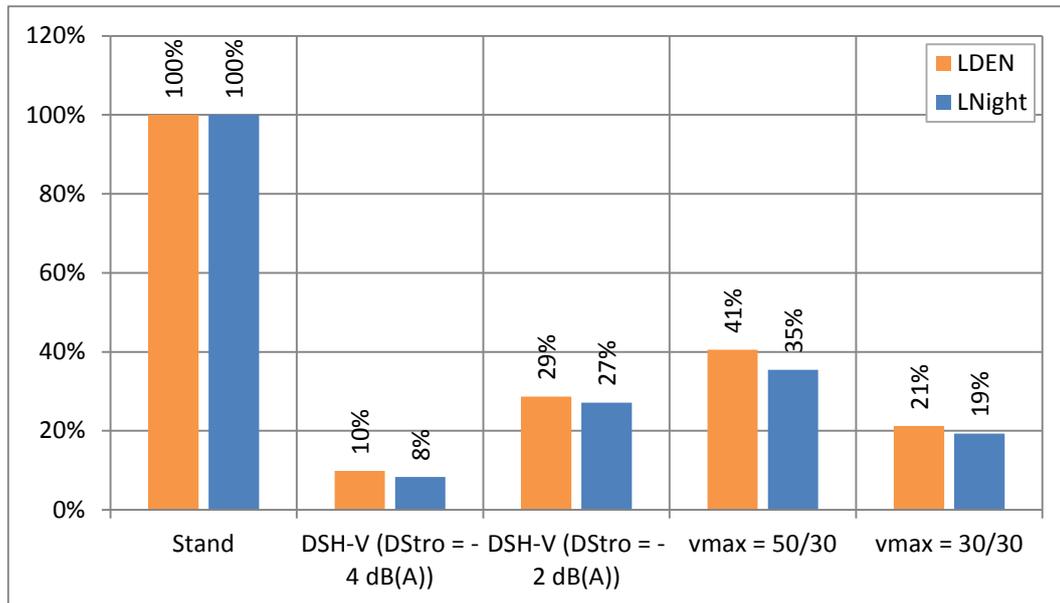


Bild 14: Vergleich der Noise Scores für die Lärminderungsvarianten an der Lindenpromenade – West (HS2)

Vergleicht man die Reduzierung des Lärmbelastungsmaßes (Noise Score) für die einzelnen Lärminderungs-Szenarien (siehe Bild 14), so erhält man eine vergleichbare Aussage bezüglich der Wirksamkeit der Maßnahmen an der Lindenpromenade – Ost (HS1):

- lärmarmere Straßenbelag (DSH-V) mit bester Lärminderungswirkung, aber verschlechtert sich im Laufe der Zeit
- Geschwindigkeitsreduzierung Pkw/Lkw auf 30 km/h hat bessere Lärminderungswirkung als „gealterter“ DSH-V Straßenbelag
- Geschwindigkeitsreduzierung auf 30 km/h nur für Lkw senkt das Lärmbelastungsmaß (Noise Score) im Vergleich zu „gealtertem“ DSH-V Straßenbelag weniger

8. Zusammenfassung

Im vorliegenden Gutachten wurden für das Untersuchungsgebiet der Stadt Wanzeleben - Börde stärker durch Straßenverkehrslärm belastete Bereiche (Hotspots) identifiziert. Auf der Grundlage der ermittelten Belastetenzahlen oberhalb der Schwellwerte von 65 / 55 dB(A) für den L_{DEN} / L_{Night} ergibt sich die folgende Prioritätenreihung zur Planung von Lärminderungsmaßnahmen an den Hotspots:

1. HS1 Lindenpromenade – Ost
2. HS2 Lindenpromenade – West

Weiterhin wurden in Abstimmung mit dem Auftraggeber folgende Lärminderungsmaßnahmen hinsichtlich der möglichen Reduzierung der Betroffenzahlen sowie der Reduzierung des Lärmbelastungsmaßes (Noise Score) untersucht:

- eine neue Asphaltdeckschicht mit DSH-V 0/5 (Dünne Schicht im Heißeinbau auf Versiegelung) mit $D_{Stro} = -4$ dB(A)
- eine neue Asphaltdeckschicht mit DSH-V 0/5 (Dünne Schicht im Heißeinbau auf Versiegelung) im verschlissenen Zustand mit $D_{Stro} = -2$ dB(A)
- neue zulässige Höchstgeschwindigkeiten: Pkw = 50 km/h, Lkw = 30 km/h
- neue zulässige Höchstgeschwindigkeiten: Pkw = 30 km/h, Lkw = 30 km/h

Die dabei ermittelten Ergebnisse sind nun durch die Stadt Wanzeleben – Börde einem Abwägungsprozess zu unterziehen, in dem neben den Aspekten des Immissionsschutzes z.B. auch wirtschaftliche Gesichtspunkte zu berücksichtigen sind. Ziel ist dabei die Hotspots auszuwählen, für die eine Lärminderungsmaßnahme geplant werden kann.

fachlich Verantwortlicher:

Dipl.-Phys. H. Schmidl



Bearbeiter:

B.Eng. S. Richter